

MASTER STEP Institut de Physique du Globe de Paris
Géophysique de l'Environnement

Petit questionnaire rapide du 6 mai 2008 avec son corrigé

1	<p>Quelle est la valeur de la conductivité hydraulique correspondant à une perméabilité de 1 μD?</p> <p style="text-align: center;">10^{-11} m/s</p>
2	<p>Quelle est la longueur de diffusion thermique de l'onde horaire dans un sol?</p> <p style="text-align: center;">3 cm</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> $\kappa = \sqrt{\frac{\kappa\tau}{\pi}} = \sqrt{\frac{10^{-6} \times 3600}{\pi}} \cong \sqrt{10^{-3}} = \sqrt{10 \times 10^{-4}} \cong 3 \times 10^{-2}$ </div>
3	<p>Si la conductivité hydraulique est 1 mm par jour, quelle est la perméabilité en mDarcy?</p> <p style="text-align: center;">1 mD</p>
4	<p>Quelle est l'ordre de grandeur de la résistivité électrique d'une roche de porosité 10 %, de conductivité de surface nulle et saturée par une eau de résistivité 10 $\Omega \cdot \text{m}$?</p> <p style="text-align: center;">$(10 \Omega \cdot \text{m})/0.1^2 \sim 1000 \Omega \cdot \text{m}$</p>
5	<p>Qu'est-ce que la Première Loi de Cagniard?</p> <p>La longueur de pénétration électromagnétique de l'onde de période τ dans un milieu de résistivité ρ est:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> $\lambda_{em}(\text{m}) \cong 500 \sqrt{\rho\tau}$ </div>
6	<p>Qu'est-ce que la Deuxième Loi de Cagniard?</p> <p>La résistivité apparente s'exprime en fonction des variations électrique E_y et magnétique B_x à la période τ:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> $\rho = \frac{1}{5} \tau \left \frac{E_y(\text{mV/km})}{B_x(\text{nT})} \right ^2$ </div>
7	<p>Quelle est la relation entre la vitesse d'onde électromagnétique et la constante diélectrique ϵ_r d'un milieu?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> $V_{em} = \frac{c}{\sqrt{\epsilon_r}}$ </div> <p>où c est la vitesse la lumière dans le vide.</p>
8	<p>Que dit la loi de Wyllie?</p> <p>La vitesse d'onde P dans un milieu s'écrit:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> $\frac{1}{V_p} = \frac{1-\phi}{V_m} + \frac{\phi S_w}{V_l} + \frac{\phi(1-S_w)}{V_a}$ </div> <p>où V_m est une vitesse effective dans la matrice solide, V_l la vitesse dans l'eau et V_a la vitesse sonore dans l'air.</p>
9	<p>Comment varie la constante diélectrique d'une roche avec la porosité et la saturation?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> $\sqrt{\epsilon_r} = \sqrt{\epsilon_m}(1-\phi) + \sqrt{\epsilon_w}\phi S_w + \phi(1-S_w)$ </div> <p>où ϕ est la porosité, S_w la saturation, ϵ_w est la constante diélectrique de l'eau et ϵ_m est la constante diélectrique moyenne de la matrice minérale.</p>
10	<p>Qu'est-ce que la diffusivité électromagnétique?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> $\kappa_{em} = \frac{1}{\mu\sigma}$ </div> <p>où μ est la perméabilité magnétique et σ la conductivité électrique du milieu.</p>